



## **GESTÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO EFICIENTE DE ÁGUA: UM COMPARATIVO ENTRE O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O MERCADO**

**André Gustavo Fonseca, Esp.**  
Professor – Uniabeu (andre.fonseca@msn.com)

**Sérgio Luiz Braga França, D. Sc.**  
Professor - Universidade Federal Fluminense (sfranca@id.uff.br)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

André Gustavo Fonseca y Sérgio Luiz Braga França (2019): “Gestão do processo de produção e distribuição eficiente de água: um comparativo entre o conhecimento científico e o mercado”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (febrero 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/02/distribuicao-eficiente-agua.html>

### **RESUMO**

O presente artigo visa verificar qual é o perfil das publicações sobre distribuição e perdas de águas, utilizando os indicadores considerados mais relevantes, a partir do que é descrito pela produção acadêmica sobre a gestão de recursos hídricos, distribuição e perda de água. A pesquisa em questão faz a correlação entre os indicadores descritos como relevantes nos 33 artigos escolhidos por meios bibliométricos e o que ocorre nas empresas que trabalham com distribuição de água e a aderência entre eles. Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar os artigos acadêmicos publicados referentes ao tema, com base no Portal SCOPUS, utilizando o método análise bibliométrica.

A partir dos indicadores achados nos artigos selecionados foi feita uma comparação com opinião de especialistas através de pesquisa desenvolvida com grupo focal especializado em gestão de recursos hídricos, demonstrando qual a correlação entre o que as empresas praticam e o material acadêmico, comparativo esse que gerou níveis de aderência muito relevantes, uma vez que os indicadores considerados relevantes pela literatura, também o são considerados pelos especialistas em gestão de recursos hídricos. A partir dessa correlação, surgem sugestões de mudanças na gestão, demonstrando quais os indicadores são considerados relevantes para redução de perdas levando em consideração o comparativo entre o universo empresarial e o acadêmico.

Palavras-chave: gestão de recursos hídricos, distribuição de água, perda de água, Brasil, saneamento.

## **ABSTRACT**

This paper aims to verify the profile of publications on water distribution and losses using the most relevant indicators, based on academic production on water resources management, distribution and water loss. The research in question makes a correlation between the indicators described as relevant in the 33 articles chosen by bibliometric means and what happens in the companies that work with water distribution and the adherence between them. This research aims to analyze the published academic articles related to the topic, based on the SCOPUS Portal, using the bibliometric analysis method.

From the indicators found in the articles selected, a comparison was made with expert opinion through a research developed with a focus group specialized in water resources management. Specialists in water resources management also consider demonstrating the correlation between what companies practice and the comparative academic material that generated levels of adherence, since the indicators considered relevant by the literature. From this correlation, there are suggestions of changes in management, demonstrating which relevant indicators for reducing losses taking into account the comparative between the business and the academic worlds.

Key words: water resources management, water distribution, water loss, Brasil, sanitation.

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Contextualização da Pesquisa**

A gestão adequada da água propociona a melhor utilização deste recurso tão valioso, visto que é uma necessidade básica e fundamental à vida. A distribuição e perda da água fazem parte do processo de produção. A perda decorrente de problemas técnicos e culturais, envolvendo todo o ciclo da água, desde de sua captação enquanto água bruta, sua fase de tratamento e todo o processo que envolve a distribuição até o consumidor final é um fator de preocupação na gestão de água. Segundo GUTIERREZ et al. (2017), os três prismas, ambiental, econômico e social, são os mais relevantes desse processo, visto que geram impacto ao meio-ambiente através da melhoria do processo de renovação das fontes de água, bem como diminuindo seu desperdício.

A contribuição científica a que este trabalho se propõe é o de identificar o perfil dos estudos científicos sobre gestão de recursos hídricos, perda e distribuição de água potável no Brasil, analisando indicadores citados como relevantes pela bibliografia para, através de um grupo focal composto por 10 especialistas, verificar a importância atribuída por estes a cada um dos indicadores.

### **1.2 Formulação da Situação-Problema**

A escolha deste tema é motivada pela água potável ser indispensável para a população mundial. A água é um dos elementos vitais para a humanidade, apesar disso, segundo Sperling (1996), cerca de 97% da água disponível no planeta é composta de água salgada, e da parcela de 3% correspondente a água doce somente 0,03% estão diretamente disponíveis para ser consumidos pelos seres humanos em lagos, rios e superfícies, e os outros 0,27% de água doce se encontra em situações em que não pode ser consumida, como em geleiras, vapor d'água, etc.

Visto que, como supracitado, a água tem papel fundamental para o desenvolvimento das sociedades e que a manutenção da saúde financeira através de uma gestão otimizada das instituições permite o investimento nas melhores práticas para que a utilização deste recurso seja potencializada. Com base na problemática apresentada, a razão da pesquisa está

relacionada com a seguinte questão: na literatura, como estão mapeados os processos de produção e distribuição eficiente de água, e qual sua relação com as práticas de mercado?

### **1.3 Importância e Justificativa do Estudo**

A água é um tema de relevância mundial e que preocupa vários países devido à sua escassez e má distribuição, além do custo de sua restauração.

Segundo o site BRASIL DAS ÁGUAS, a água é, provavelmente o único recurso natural que tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos arraigados na sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, elemento representativo de valores sociais e culturais e até fator de produção de vários bens de consumo finais e intermediários. Dada sua importância o presente estudo procurou abordar o nível de conhecimento existente no meio acadêmico quanto às perdas hídricas, sejam elas causadas por furto de água ou por questões físicas, envolvendo vazamentos, rupturas ou acidentes.

Demonstradas as condições existentes e a sementeira advinda dos estudos preexistentes pretende-se propor uma melhoria de processos de forma a que se reduza as perdas, melhorando o consumo per capita e reduzindo os danos ambientais e custos de produção.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Gestão do Processo de Produção e Distribuição Eficiente de Água:**

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) (2017), a água é um bem natural que depende de um ciclo que exige determinado tempo para que se complete sua taxa de renovação, portanto sua reprodutibilidade depende de agentes externos, como clima, níveis de poluição e mesmo da consciência de seu uso. O que se percebe é que a reposição da água em seu estado próprio para consumo, mantendo as mesmas características, pode ser comprometida dependendo de sua utilização e manejo. O recurso tem um tempo para que seja possível sua renovação, se sua extração ocorre de forma a não respeitar esse tempo, pode ocorrer sua exaustão ou ainda uma renovação de forma inadequada (poluída ou se tornando imprópria ao consumo). A questão da disponibilidade de recursos está mais relacionada aos custos do que à exaustão propriamente.

Em uma perspectiva histórica, como comenta BRITTO E REZENDE (2017), o saneamento básico e os setores de saúde seguiam as mesmas diretrizes, estavam relacionadas pela concepção e gestão até a década de 1950. Na década de 1960, houve uma ruptura a partir do modelo de gestão, o saneamento passou a ter uma gestão regionalizada, sustentada no modelo de sociedades de economia mista, representada pelas companhias estaduais. Pode-se inferir, segundo os autores supracitados que essas concessionárias passaram a atuar de forma mais abrangente com o abastecimento de água, dentro desse contexto surgiu o o primeiro Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que ampliou a possibilidade de obtenção de bens de capital.

Segundo HELLER E CASTRO (2007), a governança da água é determinada por um tripé, envolvendo a estrutura econômica, política e sociocultural de uma sociedade e que dessa forma acabam por determinar o viés de políticas públicas utilizadas.

Mais recentemente, o saneamento básico foi um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº 11.445/2007. Porém, segundo o INSTITUTO TRATA BRASIL, dados apresentados sobre o saneamento básico do Brasil no ano de 2015, apontam falhas nesse processo. A carência de abastecimento de água, seu tratamento e coleta de esgoto são um

dos fatores que deixam o Brasil em atraso no índice de desenvolvimento humano. O número de brasileiros que não tem acesso à água tratada chega a 35 milhões.

## 2.2 Perda e Distribuição de Água

O controle de perdas tem correlação direta com os principais indicadores econômicos, sociais e ambientais de uma sociedade, sendo considerada a base fundamental para manter um ciclo sustentável da água, sendo fator importante no êxito para empresas que tratam e distribuem água criarem seus planos para o futuro. (CAGECE, 2010).

Através de indicadores de perdas na distribuição de água do SNIS, levando-se em conta os prestadores públicos, privados e as parcerias público-privadas, podemos notar enormes discrepâncias entre regiões diferentes do Brasil, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Índice de perdas na distribuição (indicador IN<sub>049</sub>) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2015, segundo tipo de prestador de serviços, região geográfica e Brasil

Região	Tipo de prestador de serviços					Total
	Regional	Microrregional	Local Direito Público	Local Direito Privado	Local Empresa Privada	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
<b>Norte</b>	51,3	-	30,4	-	46,1	<b>46,3</b>
<b>Nordeste</b>	47,2	-	35,6	7,4	69	<b>45,7</b>
<b>Sudeste</b>	31,4	30,6	36,4	29,6	39,6	<b>32,9</b>
<b>Sul</b>	34,1	28	30,2	48,2	44,1	<b>33,7</b>
<b>Centro-Oeste</b>	32,7	42,2	36,3	-	44,5	<b>35,5</b>
<b>Brasil</b>	<b>36,9</b>	<b>30,8</b>	<b>34,9</b>	<b>31,5</b>	<b>43,6</b>	<b>36,7</b>

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (2015)

Ainda segundo informações do SNIS (2015), percebe-se que o Brasil ainda está muito longe da meta nacional que é o de atingir 20% nas perdas de distribuição. Como observado na tabela 1, não há nenhum estado brasileiro com níveis de perdas inferiores a 30%, e vale notar que há um grande número de estados com expressiva extensão territorial que possuem níveis de perdas superiores a 40%. Na coluna intitulada Total, nota-se índices de perdas de água muito discrepantes entre as regiões do Brasil.

Para reverter este cenário é necessário que ocorra a preservação dos recursos hídricos e a racionalização do uso da água com melhor aproveitamento, evitando desperdícios (MORENO, 2006).

Segundo WERKEMA (1995), para que ocorra melhor utilização dos recursos hídricos e consequente redução de perdas é necessário o domínio de ferramentas de gestão da qualidade e de melhoria contínua, como o PCDA (Plan-planejar, Do-fazer, Check-checkar, Act-atar), ou o MASP (Método de Análise de Solução de Problemas) na identificação e hierarquização das principais variáveis que envolvem perdas de faturamento em uma concessionária de saneamento.

Baseado em THORTON (2002), as variáveis mais importantes para se oferecer um serviço de distribuição de água considerado de qualidade e que envolva níveis os mais baixos possíveis de perdas, são:

- Idade e adequação aos níveis de pressão e consumo do parque de hidrômetros;

- Redes de adução e distribuição de água, envolvendo idade, níveis de manutenção preventiva e corretiva.
- Controles físicos, eletrônicos e relatórios gerenciais.
- Utilização e comprometimento dos recursos hídricos disponíveis em termos quantitativos e qualitativos;
- A sustentabilidade dos recursos e serviços a médio e longo prazo, envolvendo meio-ambiente e saúde financeira da empresa.
- 

### **3. METODOLOGIA**

O presente estudo visa analisar o material científico escolhido por métodos exploratórios, utilizando análise bibliométrica para fazer a análise do material acadêmico disponível, com base nas palavras-chave da pesquisa gestão de recursos hídricos, distribuição de água e perda de água no cenário brasileiro. Não serão descartados artigos referentes a outros países. E, com utilização de análises quantitativas, será avaliada a dinâmica e evolução da informação científica que aborda o assunto sobre a perda na produção e distribuição da água. Com base nos indicadores referentes encontrados foi feita uma pesquisa baseada em grupo focal de especialistas em recursos hídricos de forma a fazer a análise de sua correlação.

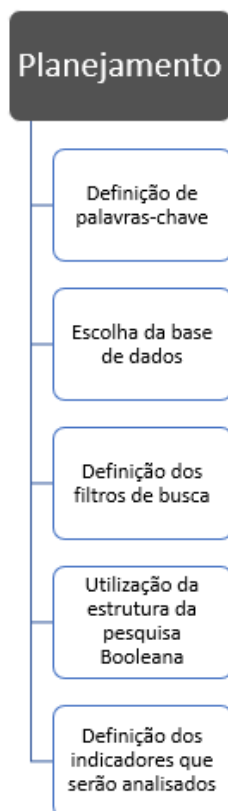
A escolha da metodologia ocorre a partir de uma necessidade de refletir sobre o cenário atual de pesquisa sobre gestão de águas e sua aplicabilidade. E como base para a definição desta metodologia foi utilizado o conceito apresentado por BARROS E LEHFELD (2007)

#### **3.1 Análise Bibliométrica**

O processo para realizar a pesquisa do presente trabalho envolveu várias etapas que foram estruturadas segundo sua relevância para o tema. Primeiramente, foi a definição do protocolo de pesquisa, onde será tratada a estratégia de busca, a consulta da base de dados SCOPUS (Elsevier) utilizando os motores de busca de forma mais proveitosa, e a classificação dos artigos.

Para melhor visualização das etapas, segue a ilustração:

Figura 1: Planejamento



Fonte: Elaboração própria (2018)

### 3.1.1. Definição de Palavra-Chave

Para desenvolver os estudos atinentes ao tema foram escolhidas três palavras-chave combinadas, gestão de recursos hídricos, distribuição de água e perda de água, que proporcionem a maior fidedignidade durante a pesquisa. A escolha dessas palavras-chave foram norteadas pelo conhecimento prévio do autor sobre o assunto e por expressarem as ideias centrais do trabalho.

Nesta etapa, para extrair os resultados das pesquisas nas buscas avançadas foi utilizado o conceito de árvore de palavras-chave para melhor mapeamento e rastreamento dos resultados.

Tabela 2: Estrutura de busca por hierarquia da árvore de palavras-chave, motor de busca, idioma, tipo de documento e números de artigos utilizada na base SCOPUS.

SCOPUS (Elsevier)			
Pesquisa com palavras-chave em inglês		Pesquisa com palavras-chave em Português	
Rastreabilidade da pesquisa	Nº de documentos encontrados	Rastreabilidade da pesquisa	Nº de documentos encontrados
TITLE-ABS-KEY ( "water resources management" ) AND DOCTYPE ( ar )	9,637 document results	TITLE-ABS-KEY ( "gestão de recursos hídricos" ) AND DOCTYPE ( ar )	14 document results
( TITLE-ABS-KEY ( "water resources management" ) AND DOCTYPE ( ar ) ) AND ( "Distribution" )	2,393 document results	( TITLE-ABS-KEY ( "gestão de recursos hídricos" ) AND DOCTYPE ( ar ) ) AND ( "distribuição" )	2 document results
( TITLE-ABS-KEY ( "water resources management" ) AND DOCTYPE ( ar ) ) AND ( ( "Distribution" ) ) AND ( "loss" )	349 document results	( TITLE-ABS-KEY ( "gestão de recursos hídricos" ) AND DOCTYPE ( ar ) ) AND ( ( "distribuição" ) ) AND ( "perda" )	0 document results
( TITLE-ABS-KEY ( "water resources management" ) AND DOCTYPE ( ar ) ) AND ( ( ( "Distribution" ) ) AND ( "loss" ) ) AND ( "Brazil" )	33 document results	( TITLE-ABS-KEY ( "gestão de recursos hídricos" ) AND DOCTYPE ( ar ) ) AND ( ( "distribuição" ) ) AND ( "perda" ) AND ( "Brasil" )	0 document results

Fonte: Elaboração própria (2018)

Diante da pouca quantidade de artigos em português encontrados na base SCOPUS será considerado apenas a pesquisa com as palavras-chave em inglês.

### 3.1.2. Escolha da base de dados

Existem várias bases de dados que utilizam indicadores bibliométricos e disponibilizam resultados de análise bibliométrica, sendo a mais conhecida a Web of Science (WoS) da Thomson Reuters. Até recentemente, a WoS foi a principal ferramenta utilizada para a realização de análise de citações. Porém, atualmente existem outras ferramentas que também fornecem este e outros recursos que possibilitam a análise bibliométrica, como afirma LOPES, et. al. (2012). No presente estudo destaca-se a base de dados utilizada para a pesquisa bibliométrica é a SCOPUS (Elsevier).

A base SCOPUS é o maior base de dados de citações e resumo de literatura revisada por pares: revistas científicas, livros e conferências. O SCOPUS oferece ferramentas inteligentes para rastrear, analisar e visualizar a pesquisa, fornecendo uma visão abrangente da produção mundial de pesquisa nas áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais e artes e humanidades.

Contrariamente ao que acontece com a WoS, a SCOPUS não foi projetada como um índice de citações, mas inclui citações de artigos desde 1996. A sua principal intenção é a pesquisa por autor e assunto.

Como analisa LOPES, et. al. (2012) como principais vantagens podemos indicar:

- Indexa mais de 18.000 títulos de periódicos
- Inclui títulos em Acesso Aberto, conferências, páginas web, patentes e livros
- A funcionalidade “more” permite visualizar rapidamente os registos órfãos

- Cobertura muito forte ao nível das revistas de ciência e tecnologia
- Contém ferramentas úteis para identificação dos autores
- Gera automaticamente o h-índice
- Tem mais conteúdos europeus que a WoS, e inclui mais idiomas para além do Inglês - 60% de cobertura é de fora dos EUA.

As desvantagens, ainda segunda LOPES, et. al. (2012), são:

- Cobertura temporal não é muito significativa, uma vez que no caso de muitas revistas só indexa os últimos 5 anos
- Cobertura deficiente das áreas das artes e humanidades, mas maior que a da WoS
- A maior parte das citações remonta a 1996. Tal resulta num enviesamento do h-index para investigadores com carreiras mais longas
- Citações de artigos pré-1996 feitas em artigos publicados depois de 1996 não estão incluídas no cálculo no h-index, não sendo contabilizadas, o que limita de duas formas – citação e citado.

### **3.1.3 Definição dos filtros de busca**

Os critérios foram definidos com o objetivo de extrair os resultados que possibilitassem uma análise bibliométrica que permitissem uma busca estratégica e eficaz para analisar os pontos propostos no item 1.3.2 – Objetivos específicos.

Na base SCOPUS, os filtros iniciais foram limitar a busca das palavras dentro dos títulos dos artigos, nos resumos e nas palavras-chave. Além disso, foi restringido o tipo de documentos para artigos e quanto a data de publicação foram selecionados todos os anos, como demonstrado na figura 2.



Figura 2: Filtros iniciais na base SCOPUS (Elsevier)

The image shows the SCOPUS search interface with the following elements:

- Navigation tabs: Documents, Authors, Affiliations, Advanced.
- Search bar: Contains the text "Article title, Abstract, Keywords".
- Example text: "E.g. 'Cognitive architectures' AND robots".
- Limit section: Includes a dropdown arrow and the text "Date range (inclusive)".
- Radio buttons: "Published" (selected) and "Added to Scopus in the last 7 days".
- Dropdowns: "All years" and "Present".
- Document type: A dropdown menu showing "Article".
- Access type: A dropdown menu showing "All".

Fonte: Elaboração própria (2018)

#### 3.1.4. Utilização da estruturação da pesquisa Booleana

Será aplicado a estruturação da pesquisa Booleana, ou seja, na pesquisa realizada na base de dados SCOPUS serão combinadas as palavras-chave usando o operador AND. Nos casos do termo buscado ser composto por mais de uma palavra, serão utilizadas as aspas para agrupá-lo, dando mais complexidade e delimitação para a pesquisa.

Foi utilizada a lógica de combinação booleana para pesquisa das palavras- como descrito na tabela 2 - Árvore de Palavras-chave e outros critérios.

O operador booleano AND foi escolhido por propiciar mais relação na busca por todos os termos digitados.

#### 3.1.5. Análise e tratamento de dados

A análise dos dados, que consistirá na descrição e consolidação dos dados com base na metodologia que fundamenta a bibliometria utilizando os recursos disponíveis na base de dados SCOPUS. Com o intuito de atender as questões apresentadas no objetivo geral. Foram considerados todos os artigos disponíveis que após aplicados os filtros detalhados, geraram trinta e três artigos que serviram de base ao estudo, conforme descrito na tabela 3.

Tabela 3 – Artigos considerados para desenvolvimento da pesquisa

ARTIGOS	ANO	ÁREA	ASSUNTO	PAÍS	PUBLICAÇÃO	AUTORES
1	1986	Agrícola	Gestão de recursos hídricos nas fazendas	Eua	Journal of the American Water Resources Association	Rajan K. Sampath; Edward W. Sparling; Robert A. Young; Kenneth C. Nobe.
2	2008	Agrícola	Água de irrigação usando tipologias de fazendas e unidades de	França	Agricultural Water Management	Poussin J.C., Imache A., Beji R., Le Grusse P., Benmihoub A.
3	2010	Fora da área de estudo	Sazonalidade de inundação em uma comunidade	China	<i>Hydrological Processes</i>	Tian, S., Luo, W., Jia, Z., Butalia, R.S
4	2011	Agrícola	Irrigação na Ásia Central	Ásia Central	Irrigation and Drainage.	Awan, U.K., Ibrakhimov, M., Tischbein, B., Kamalov, P., Martius, C., Lamers, J.P.
5	2011	Outros Temas	Análise bio-química de correços e rios de São Paulo	Brasil	Environmental Management	Cunha, D.G.F., Dodds, W.K., Carmo Calijuri, M.D.E. E.
6	2011	Agrícola	Foco agrícola da região do Nebraska, nos EUA	Eua	Irrigation and Drainage	Healey, N.C., Irmak, A., Arkebauer, T.J., Billesbach, D.P., Lenters, J.D., Hubbard, K.G., Allen, R.G., Kjaersgaard, J.
7	2012	Agrícola	Tendências de evaporação na agricultura no Irã	Irã	International Journal of Climatology	Kousari, M.R., Ahani, H.
8	2012	Agrícola	Melhoria da gestão de recursos hídricos em regiões áridas e semi-áridas	Eua	Journal of the American Water Resources Association	Houdeshel, C.D., Pomeroy, C.A., Hultine, K.R.
9	2012	Outros Temas	Mapeamento de áreas de risco de erosão como ferramenta para o planejamento da gestão de recursos naturais na bacia de Tapacurá, Região	Brasil	Natural Hazards	Silva, R.M., Montenegro, S.M.G.L., Santos, C.A.G.
10	2013	Agrícola	Precificação da água de irrigação para adaptação à seca no	Irã	Journal of Hydrology	Nikouei, A., Ward, F.A
11	2013	Agrícola	Irrigação no setor agrícola no Irã	Irã	Theoretical and Applied Climatology	Kousari, M.R., Ahani, H., Hakimelahi, H. E
12	2013	Agrícola	Abastecimento público e na produção agrícola gera conflitos sociais e problemas ambientais no Distrito Federal	Brasil	Journal Environmental Management	Strauch, M., Lima, J.E.F.W., Volk, M., Lorz, C., Makeschin, F. E.

ARTIGOS	ANO	ÁREA	ASSUNTO	PAÍS	PUBLICAÇÃO	AUTORES
13	2013	Fora da área de estudo	Mudanças climáticas que afetam a resposta hidrológica na China.	China	<i>Regional Environmental Change</i>	Huang, J., Zhang, Z., Feng, Y., Hong, H.
14	2013	Gestão	Gerenciamento de Recursos sustentáveis da Água	China	WIT Transactions on Ecology and the Environment	7th International Conference on Sustainable Water Resources Management, WRM 2013
15	2014	Gestão	Recursos para aumentar a disponibilidade de abastecimento de água em regiões de Qualidade da água comparada durante a variação sazonal no Sudeste da China	Brasil	WIT Transactions on Ecology and the Environment	da Silva Manca, R., Falconi, S.M., Zuffo, A.C., Dalfré Filho, J.G.
16	2014	Outros Temas	Gestão integrada dos recursos hídricos na bacia do Lago Naivasha, no Quênia	China	PloS ONE	Huang, J., Huang, Y., Zhang, Z.
17	2014	Gestão	Previsão da erosão do solo e rendimento de sedimentos na bacia hidrográfica do	Quênia	International Journal of Water Resources Development	van Oel, P.R., Odongo, V.O., Mulatu, D.W., Ogada, J.O., van der Veen, A.
18	2014	Outros Temas	Proliferação de algas em um lago fluvial raso	Brasil	Journal of Urban and Environmental Engineering	da Silva, R.M., Santos, C.A.G., Silva, A.M.
19	2015	Fora da área de estudo	Aspectos dos serviços ecossistêmicos na gestão de recursos	Suíça	Water	Pinardi, M., Fenocchi, A., Giardino, C., Sibilla, S., Bartoli, M., Bresciani, M
20	2016	Outros Temas	Variáveis biofísicas na bacia Amazônica	China	International Journal of Environmental Research and	Liu, J., Li, J., Gao, Z., Yang, M., Qin, K., Yang, X.
21	2016	Fora da área de estudo		Brasil	<i>Hydrology and Earth System Sciences</i>	Mallick, K., Trebs, I., Boegh, E., Giustarini, L., Schlerf, M., Drewry, D.T., Hoffmann, L., Von Randow, C., Kruijt, B., Araújo, A., Saleska, S., Ehleringer, J.R., Domingues, T.F., Ometto, J.P.H.B., Nobre, A.D., Luiz Leal De Moraes, O., Hayek, M., William Munger, J., Wofsy, S.C.

ARTIGOS	ANO	ÁREA	ASSUNTO	PAÍS	PUBLICAÇÃO	AUTORES
22	2016	Outros Temas	Medição e o monitoramento da poluição em águas continentais é um dos principais desafios na gestão de recursos hídricos	Espanha	Ecological Indicators	Pellicer-Martínez, F., Martínez-Paz, J.M.
23	2016	Fora da área de estudo	Variação da concentração de precipitação desde 1960 a 2014 na média e inferior do rio Yangtze	China	<i>Cuadernos de Investigacion Geografica</i>	Zhao, L., Wang, J.M., Zhao, Z., Fang, J.
24	2016	Gestão	Impacto do crescimento urbano e consequentemente a perda de área verde, sobre o aumento de resíduos e águas residuais no Campus da Universidade de Juiz de Fora	Brasil	Revista Ambiente e Água	Rocha, C.H.B., Pereira, B.H.C., Da Silva, A.F.R., (...), Casquin, A.P., de Figueiredo, M.R..
25	2017	Fora da área de estudo	Mapeamento de serviços ecossistêmicos no Cerrado brasileiro	Brasil	<i>Ecological Indicators</i>	Lima, J.E.F.W., de Gois Aquino, F., Chaves, T.A., Lorz, C
26	2017	Gestão	Mudança na gestão dos recursos hídricos, realizando um cenário de tendência até 2050	Eua	Water Policy	Boelee, E., Janse, J., Le Gal, A., Kok, M, Alkemade, R., Ligtoet, W
27	2017	Gestão	Instrumentos de incentivo à redução do consumo residencial de água na cidade de Curitiba	Brasil	Revista Engenharia Sanitária e Ambiental	Gutierrez, R.L., Fernandes, V., Rauen, W.B.
28	2017	Gestão	Previsão de influxo de reservatórios para uma gestão e planificação eficaz dos recursos hídricos, com foco em reservatórios	Tailândia	Water Resources Management	Supratid, S., Aribarg, T., Supharatid, S.

da Tailândia

29	2017	Gestão	Modelo de negociação integrativa para apoiar a gestão de recursos hídricos	Brasil	Journal of Cleaner Production	Medeiros, D.F.K.L., Urtiga, M.M., Morais, D.C.
30	2017	Fora da área de estudo	Relação de Microbiota e Metabólitos Secundários de Cianobactérias em Planktothricoides-Dominated Bloom.	Eua	Enviromental Science and Technology	Te, S.H., Tan, B.F., Thompson, J.R., gin, K.Y.-H.
<hr/>						
ARTIGOS	ANO	ÁREA	ASSUNTO	PAÍS	PUBLICAÇÃO	AUTORES
31	2017	Fora da área de estudo	Variabilidade pluviométrica e erosiva das chuvas na unidade hidrográfica pirapó, paranapanema III e IV – Paraná	Brasil	O Espaço Geográfico em Análise	de Bodas Terassi, P.M., Silveira, H., De Oliveira, JF
32	2017	Agrícola	Previsões meteorológicas de curto prazo para a previsão da seca agrícola, analisando parte superior da bacia do rio Colorado (UCRB) no oeste do Texas, focando na otimização do recurso hídrico	Eua	Transactions of the ASABE	McDaniel, R. L., Munster, C., Niel Sem-Gammon, J.
33	2018	Gestão	Métodos para Apoiar a Estruturação de Problemas na Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos	Eua	Water Resources Management	Schramm, V.B., Schramm, F.

Fonte: Elaboração própria (2018)

#### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ACADÊMICOS

Os 33 artigos analisados, após a estruturação bibliométrica, demonstram que os estudos envolvendo perdas e distribuição de água criam poucas soluções aplicáveis à realidade brasileira, o que podemos perceber é que o volume de água perdida nas concessionárias torna esse bem mais caro e dificulta sua maior capilaridade, criando maior dificuldade para que se tenha uma distribuição mais uniforme.

As perdas são subdivididas em dois grupos, as chamadas reais e as aparentes, de acordo com as características envolvidas nesse processo. O primeiro tipo de perdas, as reais, são as que ocorrem fruto de vazamentos, que por sua vez ocorrem por falta de manutenção preventiva, falhas de manutenção corretiva e erros no processo de hidrodinâmica. Quanto ao segundo tipo, as perdas classificadas como aparentes, ocorrem quando não há possibilidade de medição do consumo de água, seja por falta de hidrômetro, escolha errada na categoria de medidores do parque de hidrômetros, o que acarreta submedição, não medição, quebras e vazamentos. Ainda na segunda categoria são levadas em consideração as ligações ilegais de água e o furto propriamente dito, aonde a água é roubada das redes para ser revendida em caminhões pipa em áreas com irregularidade de abastecimento.

Os diversos níveis de perdas quando consolidados trazem elevação de custos para as concessionárias de águas, para a sociedade civil e como consequência torna menos igualitária a distribuição de águas, dificultando seu acesso às pessoas com menos recursos financeiros.

Quando analisamos a Tabela 1 do presente trabalho, constatamos que o nível de perdas de água total no Brasil é de 36,7%, portanto todos os esforços e custos envolvido na produção e distribuição de águas sofrem uma ampliação devido ao desperdício. Se tivermos a visão de que a cada 1000 litros de água produzidos, aonde seriam necessários vários gastos, como por exemplo: mão de obra, produtos químicos, energia elétrica, entre outros, somente seriam consumidos, cerca de 633 litros de água pela população, sendo desperdiçados 377 litros de água, o que causa impacto no consumo da população e ainda dano ao meio ambiente pois todos os resíduos e processos químicos são utilizados de forma desnecessária, uma vez que serão perdidos no processo.

Existem algumas soluções maiores a serem adotadas pelas empresas de saneamento para que se diminuam as perdas no processo de distribuição, uma das formas utilizadas pelos países que tem os melhores resultados nos indicadores de perdas é um sistema de monitoramento dos sistemas de distribuição através de softwares que possibilitam a medição remota do volume de água que é distribuída, quando ocorre redução do fluxo é possível verificar o trecho de rede e os motivos, seja vazamento, furto ou submedição. Outra medida auxiliar que surte efeitos relevantes nos países com melhores índices de perdas é o de reutilização da água após tratamento de efluentes devido a melhoria da eficiência das estações de tratamento de esgoto, além de sistemas de captação da água da chuva, minimizando os custos de captação e tratamento no longo prazo e tornando todo o processo ecologicamente mais viável.

A população também é um agente relevante na melhoria dos sistemas, através de campanhas de conscientização é possível que se crie a cultura na população da importância de reduzir os vazamentos em descargas, chuveiros e torneiras em suas casas, e seu monitoramento constante. Dessa forma além de reduzir a conta de água a ser paga, ainda se disponibiliza maior quantidade do bem para utilização de terceiros e se causa menor impacto ambiental.

Segundo a análise feita do material bibliográfico, será demonstrado no próximo tópico o resultado da pesquisa envolvendo grupo focal de especialistas em gestão de recursos hídricos, aonde foi pesquisada a relevância dos principais indicadores localizados no material bibliográfico para que os especialistas atestem seus níveis de importância na

prática.

## 5. COMPARATIVO ENTRE BIBLIOGRAFIA E MERCADO

A partir do resultado da análise do material bibliográfico utilizado no presente estudo, verifica-se que os principais fatores a que se atribui a perda de água quando analisa-se o material são:

- a) Furto de água
- b) Manutenção Preventiva e Corretiva do Sistema
- c) Fatores Culturais da população
- d) Herança de órgãos públicos que faziam a gestão anterior.
- e) Investimento em Tecnologia

Para que se conseguisse atestar ou refutar os resultados a que o estudo chegou como conclusão e verificar o quanto esses fatores conseguiam se refletir na prática do segmento de saneamento, reuniu-se, portanto, um grupo focal no qual dez especialistas analisaram os fatores de relevância apontados pelo trabalho.

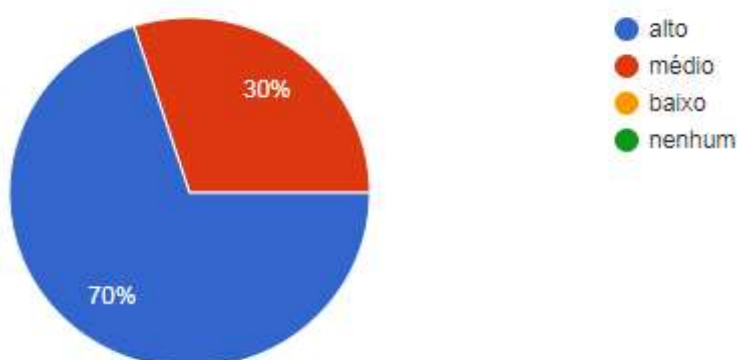
Dessa forma consegue-se ver os níveis de aplicabilidade do trabalho no mercado de saneamento e mais especificamente no segmento em questão.

### 5.1 Resultados das Variáveis

O resultado encontrado por esse grupo focal na primeira parte da pesquisa se reflete nos gráficos abaixo, aonde são analisados cada um dos indicadores que poderiam potencialmente trazer impacto na gestão de recursos hídricos e como consequência no índice de perdas atinente:

- a) Impacto do furto de água: esse indicador pretende medir como o furto de água efetivado nas redes de distribuição dos mais diversos portes pode impactar no nível de perdas de uma concessionária de águas.

Figura 3 - Impacto do furto de água

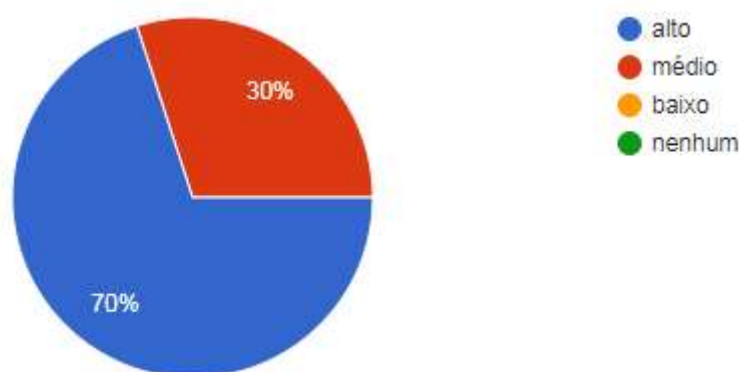


Fonte: Elaboração Própria (2018)

O que se percebe quando analisamos a resposta demonstrada na figura 3, quanto a gestão de água propriamente dita é que a maior parte dos especialistas pertencentes ao grupo focal consideraram alto o nível de relevância do furto para os índices de perdas vigentes, representando 70% das escolhas, atrelado a isso podemos perceber que 30% consideraram médio o impacto e não houve nenhum especialista que considerasse baixa ou nenhuma.

- b) Impacto da manutenção do sistema de água: Os níveis de manutenção preventiva e corretiva são levados em consideração nesse ponto do estudo, uma vez que os custos e níveis de perdas causados por rompimento de tubulação, quebra de equipamentos e erros de manutenção criam impacto para as concessionárias.

Figura 4 - Impacto da manutenção do sistema de água



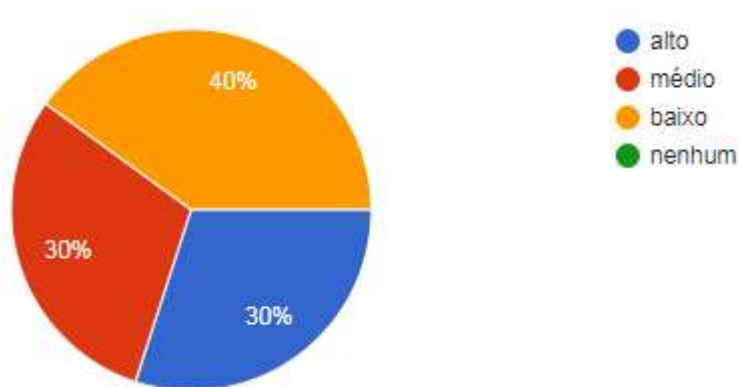
Fonte: Elaboração Própria (2018)

Na figura 4 consegue-se notar que os níveis de manutenção são um ponto que merece atenção, visto que 70% demonstram considerar alta sua importância na gestão de águas e 30% consideram médio seu impacto.

- c) Impacto da cultura do desperdício: o que se pretende medir é quanto os fatores culturais realmente impactam nos resultados da gestão de perdas de uma concessionária de águas.

Figura 5 - Impacto da cultura do desperdício



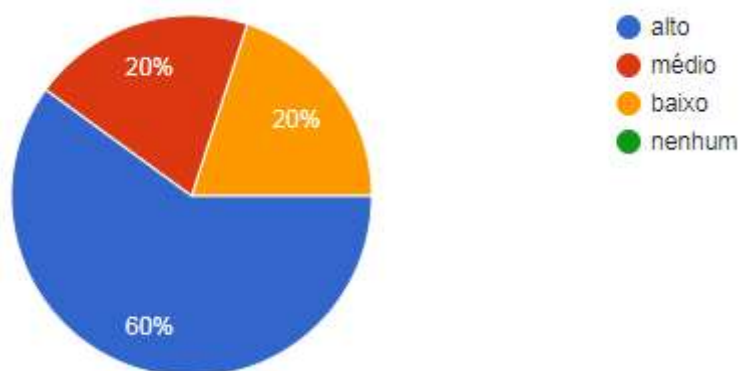


Fonte: Elaboração Própria (2018)

Quando analisamos os resultados dos especialistas percebemos que a maior parte deles classifica como médio o impacto desse indicador, com 40% dos resultados. Importante ressaltar que 30% consideraram o aspecto cultural quanto a preservação da água alto e também consideraram alto 30%. O que se nota é que não há uma homogeneidade nas respostas dos especialistas.

- d) Impacto da gestão pública anterior: a grande maioria das concessionárias hoje privadas foram advindas de concessões públicas de serviços estaduais ou municipais, o estudo bibliográfico demonstra que há impacto na gestão de perdas uma vez que a herança das redes e equipamentos em sua maioria se demonstra antigo e muitas vezes mal conservado.

Figura 6 - Impacto da gestão pública anterior

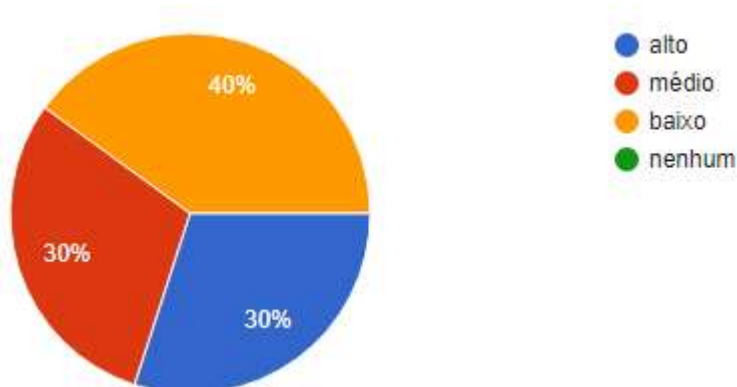


Fonte: Elaboração Própria (2018)

Quando analisa-se o gráfico referente a gestão pública anterior percebe-se que grande parte dos especialistas (60%), considera alta a contribuição negativa de uma herança ruim. Mas por outro lado vemos que 20% do grupo focal considera baixa ou nenhuma essa contribuição.

- e) Impacto do investimento em tecnologia: nesse quesito o objetivo é conciliar a necessidade de gestão com as melhorias de gestão que podem transcorrer a partir disso. As centrais de controle de operações, mapeamento eletrônico de pressão de redes e hidrometração com controles tele transmitidos entre outros recursos tecnológicos criam realmente um impacto positivo no gerenciamento de perdas quando pensamos no seguimento.

Figura 7 - Impacto do investimento em tecnologia



Fonte: Elaboração Própria (2018)

As opiniões são bastante divididas quanto ao que tange a utilização de tecnologia, uma vez que são diversas tecnologias disponíveis, com preços muito distintos e resultados de monitoramento e controle bastante diferentes. Nota-se uma divisão da opinião dos especialistas, sendo demonstrada uma relativa vantagem para o quesito ter pouca influência, na gestão visto que 40% dos especialistas consideram o impacto da variável de pouca expressividade.

## 6. CONCLUSÕES

Após a análise de informações entre o que a bibliografia afirmou serem os principais fatores que influenciam no índice de perdas nas concessionárias de águas e a opinião dos especialistas do grupo focal, nota-se grande aderência na maioria das variáveis, ou seja, tanto o meio acadêmico quanto os especialistas na área de saneamento enxergam as mesmas causas raiz para que existam barreira a uma gestão hídrica eficiente.

Diferente do que se imagina a princípio os especialistas atribuem um peso menor à utilização de tecnologia como um dos fatores que influenciam nas perdas. Sendo atribuído por 60% dos especialistas consultados importância baixa ou média na gestão adequada de recursos hídricos. Aos demais itens analisados e comparados entre material bibliográfico e o mercado de trabalho propriamente dito, percebe-se que a maioria dos especialistas acham que o impacto das variáveis é alta ou média quando se correlaciona com o nível de perdas.

Devido à extensão do tema e fruto das conclusões advindas desse estudo, será elucidador que se faça novos estudos para detalhar e ampliar esse campo acadêmico.

## REFERÊNCIAS

ABBUD, O. Tancredi, M. *Trasformações Recentes na Matriz Brasileira de Geração de Energia Elétrica: Causas e Impactos Principais*. Texto para discussão nº 69. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, Senado Federal. Disponível em [https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/homeestudoslegislativos#/textos\\_discussao/TD69-OmarAbbud\\_MarcioTancredi.pdf](https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/homeestudoslegislativos#/textos_discussao/TD69-OmarAbbud_MarcioTancredi.pdf), acesso em 10 de maio de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. Disponível em: <[http://www.ana.gov.br/pnrh\\_novo/Multimedia\\_PNRH\\_ANA/DBR-Cap4.pdf](http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Multimedia_PNRH_ANA/DBR-Cap4.pdf)>. Acesso em 31 de outubro de 2017.

AWAN, U.K., et. al.. *Improving irrigation water operation in the lower reaches of the Amu Darya River - current status and suggestions* (2011) *Irrigation and Drainage*, 60 (5), pp. 600-612.

ARAÚJO, C. A. A. (2006). *Bibliometria: evolução histórica e questões atuais*. Em *Questão*, 12(1). <http://doi.org/10.19132/1808-5245121>.

BARROS, A. J S; LEHFELD. N.A de S. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 3. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BOELEEE, E., et.al.. *Overcoming water challenges through nature-based solutions*. *Water Police*. v. 19, Issue 5, October 2017, Pages 820-836

BRASIL, *Constituição Federal do Brasil: estabelece os princípios da política nacional do meio ambiente*. 1998.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Política Nacional do Meio Ambiente*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1981.

BRASIL. Lei nº. 9.433. de 8 de janeiro de 1997. *Política Nacional de Recursos Hídricos*, Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Brasília, DF.

BRASIL DAS ÁGUAS. Disponível em: <http://riosvoadores.com.br/educacional/a-importancia-da-agua/> > . Acesso em 30 de novembro de 2018.

BRITTO, A. L.; REZENDE, S. C. *A política pública para os serviços urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: financeirização, mercantilização e perspectivas de resistência*. *Cad. Metrop.*, São Paulo, v. 19, n. 39, p. 557-581, Augusto 2017.

CAGECE, Companhia de Água e Esgoto do Ceará. *Gestão Total de Redução de Perdas. Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento*. Fortaleza: PNQS IGS, 2010.

CAMPOS, Vicente Falconi. *Controle da Qualidade Total*. Belo Horizonte: Dg Editors, 1999.

CAUBET, C. G. *A Água, a lei, a política... E o meio ambiente*. Curitiba: Juruá, 2004.

COELHO, A.C. *Manual de Economia de Água (Conservação de Água)*. Recife: Comunigraf Editora, 2001.

CUNHA, D.G.F., et. al. *Defining nutrient and biochemical oxygen demand baselines for tropical rivers and streams in São Paulo State (Brazil): A comparison between reference and impacted sites* (2011) *Environmental Management*, 48 (5), pp. 945-956.

DA SILVA MANCA, R., et. al. *Predicting soil erosion and sediment yield in the Tapacurá catchment, Brazil* (2014) *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 8 (1), pp. 75-82.

DA SILVA MANCA, R., et. al., C.A.G. *Integration of GIS and remote sensing for estimation of soil loss and prioritization of critical sub-catchments: A case study of Tapacurá catchment* (2012) *Natural Hazards*, 62 (3), pp. 953-970.

DA SILVA MANCA, R., et. al. *Contributions to increase the availability of water supply in regions of water shortage: the case study of São Paulo, Brazil*. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, v. 191, 23 September 2014, Pages 1567-1578

DE BODAS TERASSI, P.M., Silveira, H., De Oliveira, J.F. *Rainfall variability and rainfall erosion pirapo, paranapanema III and IV hydrographic unit- Parana [Variabilidade pluviométrica e a erosividade das chuvas na unidade hidrográfica pirapó, paranapanema III e IV - Paraná]* (2017) *RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise*, 39, pp. 76-91.

ELKINGTON, J. *Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development*. *California Management Review*, v.36, n.2, p.90-100, 1994.

ELSEVIER. Scopus. Disponível em: <[www.scopus.com](http://www.scopus.com)>. Acesso em: 10 de jun. 2018

FARIAS, Talden Queiroz. *O conceito jurídico de meio ambiente*. *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, IX, n. 35, dez 2006. Disponível em: [http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=1546](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1546)> Acesso em 01 de novembro 2017.

FERREIRA, A. B. de H.. *Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa*. 8. Ed. Curitiba: Positivo, 2010

FERENHOF, H. A; FERNANDES, R. F.,. *Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: Método SSF*. *Revista ACB*, v. 21, n. 3, 2016.

GARVIN, David A. *Gerenciando A Qualidade - A Visão Estratégica e Competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIACCHINI, M. ANDRADE, A. *Utilização da Água de Chuva nas Edificações Industriais*. Ponta Grossa: Anais do Aeapg - 2º - Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2008.

GUTIERREZ, R. L., Fernandes, V., Rauen, W.B. *Protector-receiver and polluter-pays principles as incentive instruments to reduce residential water consumption in the city of Curitiba (Paraná, Brazil)*. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*. v. 22, Issue 5, September-October 2017, Pages 899-909

HEALEY, N.C., et.al. *Remote sensing and in situ-based estimates of evapotranspiration for subirrigated meadow, dry valley, and upland dune ecosystems in the semi-arid sand hills of Nebraska, USA* (2011) *Irrigation and Drainage Systems*, 25 (3), pp. 151-178.

HELLER, L. e CASTRO, J. E. (2007). *Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais*. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 12, n. 3

HERTZ, Db, H T. *Risk Analysis and Its Applications*. Washington D.C: John Wiley & Sons, 1998.

HOUDSHEL, C.D., et. al. *Bioretention design for xeric climates based on ecological principles* (2012) *Journal of the American Water Resources Association*, 48 (6), pp. 1178-1190.

HUANG, J., et. al. *Coupled effects of natural and anthropogenic controls on seasonal and spatial variations of river water quality during baseflow in a coastal watershed of Southeast China* (2014) *PLoS ONE*, 9 (3), art. n°.e91528.

HUANG, J., et. al.. *Hydrologic response to climate change and human activities in a subtropical coastal watershed of southeast China* (2013) *Regional Environmental Change*, 13 (6), pp. 1195-1210.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>>. Acesso em 16 de outubro de 2017.

JUNIOR, M. I. *Uma Experiência de Gestão de Recursos Hídricos: A Implantação de uma Proposta para o Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Dissertação - COPPE/UFRJ, 2006.

KOUSARI, M.R., AHANI, H. *An investigation on reference crop evapotranspiration trend from 1975 to 2005 in Iran* (2012) *International Journal of Climatology*, 32 (15), pp. 2387-2402.

KOUSARI, M.R., AHANI, H., HAKIMELAHI, H. *An investigation of near surface wind speed trends in arid and semiarid regions of Iran* (2013) *Theoretical and Applied Climatology*, 114 (1-2), pp. 153-168.

LOPES, S. et al. *A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas*. Actas dos Congressos Nacionais de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, n. 11, 2012. Disponível em: <<http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/issue/view/10>>. Acesso em: 12 maio. 2018.

LIMA, J.E.F.W., DE GOIS AQUINO, F., CHAVES, T.A., LORZ, C. *Development of a spatially explicit approach for mapping ecosystem services in the Brazilian Savanna – MapES* (2017) *Ecological Indicators*, 82, pp. 513-525.

LIU, J., et.al. *Ecosystem services insights into water resources management in China: A case of Xi'an City* (2016) *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13 (12),art. no.1169.

MALLICK, K., et.al. *Canopy-scale biophysical controls of transpiration and evaporation in the Amazon Basin* (2016) *Hydrology and Earth System Sciences*, 20 (10), pp.4237-4264.

MATTOS, R.. Dissertação de mestrado: *Análise Crítica de Uma Metodologia de Solução de Problemas da Prestação de Serviços*. Santa Catarina: UFSC, 1999.

MCDANIEL, R.L., MUNSTER, C., NIELSON-GAMMON, J. *Crop and location specific agricultural drought quantification: Part III. Forecasting water stress and yield trends*. Transactions of the ASABE. Vol. 60, Issue 3, 2017, pages 741-752.

MEDEIROS, D.F.K.L., URTIGA, M.M., MORAIS, D.C. *Integrative negotiation model to support water resources management* (2017) *Journal of Cleaner Production*, 150, pp. 148-163.

MELATO, D. S. *Discussão de uma metodologia para diagnóstico e ações para redução de perdas de água: aplicação no sistema de abastecimento de água da região metropolitana de São Paulo, SP*: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Mananciais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>>. Acesso em 31 de outubro de 2017.

NIKOU EI, A., WARD, F.A. *Pricing irrigation water for drought adaptation in Iran* (2013) *Journal of Hydrology*, 503, pp. 29-46.

PACKER, A.L., et al., orgs. *SciELO – 15 Anos de Acesso Aberto: um estudo analítico sobre Acesso Aberto e comunicação científica*. Paris: UNESCO, 2014, 188 p. ISBN 978-92-3701-237-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.7476/9789237012376>.

PELLICER-MARTÍNEZ, F., MARTÍNEZ-PAZ, J.M. *Grey water footprint assessment at the river basin level: Accounting method and case study in the Segura River Basin, Spain* (2016) *Ecological Indicators*, 60, pp. 1173-1183.

PINARDI, M., et.al. *Assessing potential algal blooms in a shallow fluvial lake by combining hydrodynamic modelling and remote-sensed images* (2015) *Water (Switzerland)*, 7 (5), pp. 1921-1942.

POUSSIN, J.C., et.al. *Exploring regional irrigation water demand using typologies of farms and production units: An example from Tunisia* (2008) *Agricultural Water Management*, 95 (8), pp. 973-983.

PRITCHARD, A. (1969). *Statistical Bibliography or Bibliometrics?* *Journal of Documentation*, 25(4), 348–349.

REVISTA PESQUISA FAPESP, Edição 251. jan. 2017, Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/01/10/indicador-alternativo-de-citacoes/>, acesso em 14 de junho de 18.

ROCHA, C.H.B., et.al. *Land use impacts on water resources of the manacás Lake Basin, Minas Gerais, Brazil [Impactos do uso do solo nos recursos hídricos da bacia de contribuição do Lago dos Manacás, Minas Gerais, Brasil]* (2016) *Revista Ambiente e Água*, 11 (4), pp. 929-942.

SAATY, T. L. *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*. London: *European Journal Of Operational Research*, 1990.

SAATY, T. L.; SHANG, J. S. *Group Decision-Making: Head-Count Versus Intensity Of Preference*. *Socio-Economic Planning Sciences*, Washington DC Saaty e Sahang V. 41, 2007.

SALLES, et al. *Gerenciamento de Riscos em Projetos*. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

SANTOS, R. N. M. dos, & KOBASHI, N. Y. (2012). BIBLIOMETRIA, CIENTOMETRIA, INFOMETRIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, 5(1). Recuperado de <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pbcib/article/view/11992>

SAMPATH, R.K., SPARLING, E.W., YOUNG, R.A., NOBE, K.C. *Economic evaluation of on-farm water management projects* (1986) *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 22 (2), pp. 191-204.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Série Histórica*. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 03 de março de 17de 2017.

SPERLING, M. *Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos*, Desa-UFMG: Belo Horizonte, 1996.

STRAUCH, M., et.al. *The impact of Best Management Practices on simulated streamflow and sediment load in a Central Brazilian catchment* (2013) *Journal of Environmental Management*, 127, pp. S24-S36.

SUPRATID, S., ARIBARG, T., SUPHARATID, S. *An Integration of Stationary Wavelet Transform and Nonlinear Autoregressive Neural Network with Exogenous Input for Baseline and Future Forecasting of Reservoir Inflow* (2017) *Water Resources Management*, 31 (12), pp. 4023-4043.

TARDELLI FILHO, J. *Controle e Redução de Perdas*, In Tsutiya, M.T. *Abastecimento de Água*. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

TE, S.H., TAN, B.F., THOMPSON, J.R., GIN, K.Y.-H. *Relationship of Microbiota and Cyanobacterial Secondary Metabolites in Planktothricoides-Dominated Bloom* (2017) *Environmental Science and Technology*, 51 (8), pp. 4199-4209.

THORTON, J., Sturm, R. *Water Loss Control Manual*. New York: Mcgraw Hill, 2008.

TIAN, S., LUO, W., JIA, Z., BUTALIA, R.S. *Temporal variation of over-bank flooding of Wei River and its impact on a riparian wetland in Xi'an, China* (2010) *Hydrological Processes*, 24 (10), pp. 1296-1307.

TREINTA, F. et al. *Utilização de Métodos Multicritério para a Seleção e Priorização de Artigos Científicos*. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2011, Bauru. Anais. Bauru; 2011.

VAN OEI, P.R., et.al., A. *Supporting IWRM through spatial integrated assessment in the Lake Naivasha basin, Kenya* (2014) *International Journal of Water Resources Development*, 30 (3), pp. 605-618.

VANTI, N. A. P. (2002). *Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento*. *Ci. Inf.*, 31(2), 152-162.

VARGAS, E. V. (2005). *A água, a lei, a política... E o meio ambiente*. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 48(1), 218-221.

WERKEMA, M.C.C. *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

ZHAO, L., WANG, J.M., ZHAO, Z., FANG, J. *Variation of precipitation concentration from 1960 to 2014 in the middle and lower reaches of yangtze river Basin, China [Variación de la concentración de precipitación desde 1960 a 2014 en la cuenca media e inferior del Río Yangtze, China]* (2016) *Cuadernos de Investigacion Geografica*, 42 (1), pp. 205-220.